COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que le volume XLV des *Comptes rendus* est en distribution au Secrétariat.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur les températures des liquides en mouvement; par* M. Duhamel (*).

« *Première question.* — Une veine liquide coule d'un mouvement uniforme dans un cylindre creux très-peu épais, et formé d'une substance très-conductrice de la chaleur. Ce cylindre est exactement rempli par l'eau, et sa surface extérieure est en contact avec un milieu dont la température est donnée. La veine s'étend indéfiniment dans les deux sens, et ses températures initiales sont données :

» On demande les températures de la veine et du cylindre à une époque quelconque, en supposant que par le mélange des parties voisines la température soit la même en tous les points d'une même section.

» Soient :

a, la vitesse de tous les points de la veine;

(*) Voir le *Compte rendu* de la séance du 5 juillet.

C, la chaleur spécifique du liquide, D sa densité, K sa conductibilité, H sa conductibilité extérieure au contact du solide;

x, la distance d'une section quelconque à une origine fixe A;

v, l'excès de température du liquide dans cette section sur celle du milieu environnant, qui sera prise ainsi pour le zéro de l'échelle;

R, le rayon intérieur du tube;

ε, l'épaisseur de ce tube;

K', la conductibilité de la matière qui le compose, C' sa chaleur spécifique, D' sa densité, H' sa conductibilité extérieure;

r, la distance d'un point quelconque, pris dans l'épaisseur du tube, à l'axe;

u, l'excès de la température de ce point sur celle du milieu;

t, le temps.

» Les fonctions v, u dépendront, la première de x et t; la seconde, de x, r, t; et dans l'état initial on devra avoir

$$t = 0, \quad v = \varphi(x) \quad \text{et} \quad u = \varphi_1(x, r).$$

» La question est de trouver les fonctions v, u d'après toutes ces conditions.

» Nous allons d'abord calculer l'accroissement de température que reçoit une même tranche mobile quelconque ayant une épaisseur infiniment petite α, dans un temps infiniment petit dt.

» Il entre par la première base une quantité de chaleur représentée par $-\pi R^2 K \frac{dv}{dx} dt$, et il en sort par l'autre la quantité $-\pi R^2 K\, dt \left(\frac{dv}{dx} + \frac{d^2v}{dx^2}\alpha\right)$, ce qui donne une augmentation de $\pi R^2 K \alpha\, dt \frac{d^2v}{dx^2}$. D'une autre part, le contact avec la paroi intérieure du tube, dont nous appellerons u_1 la température, introduira dans le volume en question une quantité de chaleur exprimée par

$$2\pi R \alpha H (u_1 - v)\, dt.$$

En ajoutant cette quantité à la première, on aura l'accroissement total de la quantité de chaleur que renferme la masse $\pi R^2 \alpha D$ de la tranche en question. Or ce même accroissement a aussi pour expression $\pi R^2 \alpha D C\, dv$, dv étant l'accroissement de la température de cette tranche, dont il est facile de trouver l'expression. En effet, on a en général

$$dv = \frac{dv}{dt} dt + \frac{dv}{dx} dx,$$

et dans les circonstances actuelles on a

$$dx = a\,dt,$$

puisque dx est le déplacement, pendant le temps dt, de la tranche composée toujours des mêmes molécules, et dont la vitesse est par conséquent a. Égalant les deux expressions de l'accroissement de la quantité de chaleur possédée par la tranche, et réduisant, on parvient à l'équation

$$(1) \qquad \frac{dv}{dt} = \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{CD}}\frac{d^2v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2\mathrm{H}}{\mathrm{RCD}}(u_1 - v).$$

» On pourrait encore obtenir cette même équation en suivant la marche générale adoptée par Fourier dans son Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les liquides.

» Les conditions ordinaires, aux deux surfaces du tube, conduiront aux deux équations

$$(2) \qquad \frac{du}{dr} + \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{K}'}(v - u_1) = 0 \quad \text{pour} \quad r = \mathrm{R},$$

$$(3) \qquad \frac{du}{dr} + \frac{\mathrm{H}'}{\mathrm{K}'}u = 0 \qquad \text{pour} \quad r = \mathrm{R} + \varepsilon.$$

» L'équation générale de la propagation de la chaleur dans l'épaisseur du tube sera, comme on le sait,

$$(4) \qquad \frac{du}{dt} = \frac{\mathrm{K}'}{\mathrm{C}'\mathrm{D}'}\left(\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr}\right).$$

» Enfin l'état initial fournit les deux équations

$$(5) \qquad \left\{\begin{matrix} v = \varphi(x) \\ u = \varphi_1(x, r) \end{matrix}\right\} \text{ pour } t = 0.$$

» En supposant K′ infini ou du moins assez grand pour que $\frac{\mathrm{C}'\mathrm{D}'}{\mathrm{K}'}\frac{du}{dt}$ puisse être regardé comme nul, l'équation (4) se réduira à

$$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr} = 0,$$

et les rapports $\frac{\mathrm{H}}{\mathrm{K}'}$, $\frac{\mathrm{H}'}{\mathrm{K}'}$ peuvent encore avoir des valeurs quelconques. Or dans la question actuelle u variant très-lentement dans le sens des x, $\frac{d^2u}{dx^2}$ peut être

négligé, et on devra avoir sensiblement

$$\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr} = 0,$$

d'où

$$u = C\, l\frac{r}{R} + C',$$

ou, en posant $r = R + z$,

$$u = C\, l\left(1 + \frac{z}{R}\right) + C'.$$

Développant $l\left(1 + \frac{z}{R}\right)$ en supposant $\frac{z}{R}$ assez petit pour qu'on puisse se borner à sa première puissance, on trouve enfin pour u une expression de la forme $\alpha + 6z$, α et 6 étant des fonctions de x et t, et l'on n'a plus à s'occuper de l'équation (4).

» Si l'on observe maintenant que $\frac{du}{dr} = \frac{du}{dz}$, les équations auxquelles il faudra satisfaire seront, en posant $\frac{K}{CD} = \mu^2$,

(6) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2H}{RCD}(u_1 - v),$$

(7) $$\frac{du}{dz} + \frac{H}{K'}(v - u_1) = 0 \quad \text{pour} \quad z = 0,$$

(8) $$\frac{du}{dz} + \frac{H'}{K'}u = 0 \quad \text{pour} \quad z = \varepsilon,$$

(9) $$u = \alpha + 6z.$$

» Les équations (6), (7), (8) deviennent d'après l'équation (9)

(10) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2H}{RCD}(\alpha - v),$$

(11) $$6 + \frac{H}{K'}(v - \alpha) = 0,$$

(12) $$6 + \frac{H'}{K'}(\alpha + 6\varepsilon) = 0.$$

Les deux dernières détermineront α et 6 en fonction de v; la précédente ne renfermant plus que v en fera connaître la valeur en x et t; et il ne s'agira plus que de satisfaire à l'état initial. Les équations (11), (12) don-

nent

(13) $$\alpha = \frac{H(K' + H'\varepsilon)v}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}, \quad \beta = -\frac{HH'v}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}$$

et l'équation (9) devient

(13 *bis*) $$u = \frac{H[K' + H'(\varepsilon - z)]}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}v,$$

qu'il faut joindre aux équations (5), (6).

» L'équation (6) devient

$$\frac{dv}{dt} + a\frac{dv}{dx} = \mu^2\frac{d^2v}{dx^2} - \frac{2\,HH'K'}{RCD}v\frac{1}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}$$

ou, en posant $\frac{2\,HH'K'}{RCD[(H + H')K' + HH'\varepsilon]} = b$,

(14) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2\frac{d^2v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} - bv.$$

» Si l'on fait

$$v = we^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t + \frac{ax}{2\mu^2}},$$

il vient

$$\frac{dw}{dt} = \mu^2\frac{d^2w}{dx^2},$$

et la valeur la plus générale de w sera, en désignant par f une fonction arbitraire,

$$w = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\omega^2} f(x + 2\mu\omega\sqrt{t})\,d\omega,$$

d'où résulte

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}}e^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t + \frac{ax}{2\mu^2}}\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\omega^2} f(x + 2\mu\omega\sqrt{t})\,d\omega.$$

Pour déterminer la fonction f, on a la condition que $v = \varphi(x)$ pour $t = 0$. On en conclura facilement

$$f(x) = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}}\varphi(x),$$

et, toute réduction faite,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}}e^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t}\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\left(\omega^2 + \frac{a\omega\sqrt{t}}{\mu}\right)}[\varphi(x + 2\mu\omega\sqrt{t})]\,d\omega.$$

Cette valeur devient, en faisant passer sous le signe $\int$ le facteur $e^{-\frac{a^2 t}{4\mu^2}}$,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-bt} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\left(\omega + \frac{a\sqrt{t}}{2\mu}\right)^2} [\varphi(x + 2\mu\omega\sqrt{t})]\, d\omega.$$

Or si l'on pose

$$\omega + \frac{a\sqrt{t}}{2\mu} = \theta,$$

d'où

$$d\omega = d\theta, \quad \text{et} \quad x + 2\mu\omega\sqrt{t} = x + 2\mu\theta\sqrt{t} - at,$$

on aura, en réunissant les deux parties de v,

$$(15) \qquad v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-bt} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} \varphi(x + 2\mu\theta\sqrt{t} - at)\, d\theta.$$

» La valeur de v étant ainsi déterminée, l'équation (13 *bis*) donnera la valeur de u et la question sera résolue.

» Lorsque la fonction φ est finie pour toutes les valeurs de la variable, l'intégrale $\int_{-\infty}^{\infty}$ qui entre dans v est finie; et lorsque le temps croît indéfiniment, v tend vers la limite ζ; β tend alors vers o, α vers o et u vers o. Ainsi les températures de la veine et du tube tendront indéfiniment vers celle du milieu extérieur, comme il était facile de le prévoir.

» Si l'on regardait comme insensible la conductibilité du liquide, μ serait une quantité excessivement petite, et en la faisant nulle, l'équation (15) deviendrait, en remarquant que $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} d\theta = \sqrt{\pi}$,

$$(16) \qquad v = e^{-bt} [\varphi(x - at)].$$

» Le cas de la veine mobile se ramènerait facilement à celui où elle est immobile, en admettant les circonstances dans lesquelles les calculs précédents ont été effectués.

» En effet, les équations (7), (8), (9), auxquelles ces simplifications ont conduit, sont celles qui détermineraient la valeur finale de u, en supposant que le liquide en contact avec la surface intérieure eût constamment la température v. C'est donc comme si on faisait la supposition qu'en chaque section orthogonale les températures dans l'épaisseur du tube s'établissent

instantanément telles qu'elles seraient finalement si le liquide en contact conservait la même température indéfiniment. Dans cette supposition, une tranche mobile quelconque du liquide se trouve dans les mêmes conditions que si elle était immobile, en contact avec le tube dont la surface extérieure est en contact avec le milieu ζ. Donc pour avoir la température d'une tranche quelconque composée constamment des mêmes molécules, on peut supposer que la veine entière soit immobile, calculer dans cette hypothèse les températures au bout d'un temps quelconque t, en tenant compte de la conductibilité du liquide ; puis supposer que la veine entière soit déplacée d'une quantité égale à celle que chaque tranche parcourt pendant le temps t, c'est-à-dire de at.

» Le problème que l'on a à résoudre, en supposant le liquide immobile, conduit aux équations déjà posées, dans lesquelles on fait $a = 0$. La simplification produite par cette condition n'a pas d'importance, puisqu'on se débarrasse du terme $a\frac{dv}{dx}$, en même temps que du dernier terme dans l'équation (14), par la transformation très-simple qui lui a donné la forme

$$\frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 w}{dx^2}.$$

» Il est facile, d'après cela, de connaître la température d'une même molécule quelconque, correspondante à une abscisse x_0 dans l'état initial. En effet, désignant par x l'abscisse de sa position après le temps t, on a

$$x - at = x_0,$$

et par suite, d'après la formule (15),

$$v = \frac{e^{-bt}}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} \mathrm{F}(x_0 + 2\mu\theta\sqrt{t})\, d\theta.$$

» *Deuxième question.* — Trouver les températures initiales qu'il faut supposer à la veine indéfinie dans les deux sens, pour que la variation de température de chaque molécule, combinée avec son mouvement uniforme, détermine une température invariable dans chaque section du tube immobile, de sorte que la veine offre toujours un état identique dans l'espace fixe.

» D'après une remarque faite précédemment, les températures initiales ne devront pas être finies dans toute l'étendue de l'axe des x ; il faudra qu'elles croissent indéfiniment du côté des x négatifs, sans quoi les tempé-

ratures de la veine tendraient en tous les points vers celle du milieu environnant. La fonction qui représente ces températures initiales est l'inconnue de la question, puisque c'est celle qui est représentée par φ dans la formule (15), qui représente la solution générale. Et il s'agit de savoir ce que doit être la fonction φ pour que le second membre de l'équation (15) soit indépendant de t, de sorte que v ne dépende plus que de x. Mais il sera plus simple de traiter directement ce cas particulier au lieu de le déduire de l'équation (15). Il suffira pour cela de supposer $\frac{dv}{dt} = 0$ dans l'équation (6), en conservant les suivantes : v sera seulement fonction de x, et u le sera de x et z.

» Les valeurs de α et β seront encore données par les formules (13), et l'équation (14) deviendra

$$\frac{d^2 v}{dx^2} - \frac{a}{\mu^2}\frac{dv}{dx} - \frac{b}{\mu^2} v = 0;$$

en posant

$$\frac{a + \sqrt{a^2 + 4b\mu^2}}{2\mu^2} = m, \qquad \frac{a - \sqrt{a^2 + 4b\mu^2}}{2\mu^2} = m',$$

on aura, en désignant par M, M' deux constantes arbitraires,

$$v = Me^{mx} + M'e^{m'x}, \tag{17}$$

$$u = (Me^{mx} + M'e^{m'x})\frac{H[K' + H'(\varepsilon - z)]}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}. \tag{18}$$

En prenant donc ces valeurs initiales pour v et u, elles resteront invariables dans le mouvement et le refroidissement.

» On peut se donner à volonté les valeurs de v correspondantes à deux valeurs données de x, que l'on supposera o et l (sans cela le problème serait indéterminé). Désignant ces valeurs de v par v_1, v_2, on aura, pour déterminer M, M', les équations

$$M + M' = v_1,$$
$$Me^{ml} + M'e^{m'l} = v_2;$$

on tire de là

$$M = \frac{v_2 - v_1 e^{m'l}}{e^{ml} - e^{m'l}}, \qquad M' = \frac{v_1 e^{ml} - v_2}{e^{ml} - e^{m'l}},$$

et, par suite,

$$v = \frac{(v_2 - v_1 e^{m'l})e^{mx} + (v_1 e^{ml} - v_2)e^{m'x}}{e^{ml} - e^{m'l}}, \tag{19}$$

ou encore

$$v = \frac{v_1 (e^{ml + m'x} - e^{m'l + mx}) + v_2 (e^{mx} - e^{m'x})}{e^{ml} - e^{m'l}}.$$

Il est bon de remarquer que, lorsque l devient très-grand, les valeurs de v et u pour un x quelconque ne dépendent sensiblement que de v_1 et nullement de v_2. La température de l'extrémité qui s'éloigne indéfiniment n'influe par sur v, pourvu qu'elle reste finie. Elle peut donc être prise égale à zéro.

» On arriverait à la formule (17) en partant de l'équation générale (15), qui renferme tous les cas; il suffirait de représenter $\varphi(y)$ par une série d'exponentielles $\sum \mathrm{M} e^{my}$. En substituant dans l'équation (15) et intégrant, on aurait pour résultat

$$v = \sum \mathrm{M} e^{mx} e^{(-b - ma + m^2 \mu^2) t},$$

et pour que cette expression fût indépendante de t, x restant indéterminé, il faudrait que l'on eût pour chaque terme

$$\mu^2 m^2 - am - b = 0,$$

ce qui donnerait pour m seulement les deux valeurs précédentes m et m', et l'on obtiendrait encore l'équation (17).

» Si l'on voulait déterminer la température d'une même molécule, correspondant à une abscisse x, à une époque désignée, on aurait à une époque quelconque distante de θ de la première

$$v = \mathrm{M} e^{m(x + a\theta)} + \mathrm{M}' e^{m'(x + a\theta)};$$

car $x + a\theta$ sera l'abscisse de cette molécule après l'intervalle θ, et c'est cette valeur qu'on devra mettre pour x dans l'équation (17). En supposant donc que l'on considère une molécule quelconque à l'époque prise pour origine du temps, θ sera ce que nous désignons par t, et la température de la molécule qui avait pour abscisse x à l'origine du temps, sera donnée à une époque quelconque par la formule

(20) $$v = \mathrm{M} e^{m(x+at)} + \mathrm{M}' e^{m'(x+at)}.$$

» *Remarque.* — La question que nous venons de traiter donne évidemment la solution de la suivante :

« Une veine d'une longueur finie l étant animée d'une vitesse constante,

» et la température de l'eau affluente étant maintenue constante, ainsi que » celle de l'eau sortante, trouver le système des températures invariables » en chaque point du tube. »

» *Remarque.* — Les températures variables que nous venons de calculer sont les températures limites, en partant d'un état initial quelconque, puisque ces températures limites sont invariables en chaque point, et que cette condition conduit aux calculs précédents.

» *Troisième question.* — Une veine coulant dans un tube d'une longueur finie a des températures maintenues fixes aux deux extrémités du tube ; son état initial est donné dans toute l'étendue de ce tube : on demande la température d'une tranche quelconque à une époque quelconque.

» Cette question ne diffère de la première qu'en ce que l'état initial n'est donné que dans la longueur l de la veine, et que les températures des deux extrémités ont des valeurs données fixes v_1, v_2. Il faudra donc, à l'équation (14), qui est

$$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a \frac{dv}{dx} - bv,$$

joindre les deux conditions

$$v = v_1 \quad \text{pour} \quad x = 0,$$
$$v = v_2 \quad \text{pour} \quad x = l.$$

» Nous commencerons par ramener la question au cas où les extrémités seraient maintenues à la température o. Pour cela, nous chercherons les températures invariables en supposant les extrémités maintenues aux températures fixes v_1, v_2. Elles seront données par la formule (19); nous les représenterons par V. Nous poserons ensuite

$$v = \mathrm{V} + \upsilon.$$

» L'équation (14) deviendra

$$\frac{d\upsilon}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 \upsilon}{dx^2} - a \frac{d\upsilon}{dx} - b\upsilon,$$

et l'on devra avoir

$$v = 0 \quad \text{pour} \quad x = 0 \ \text{et pour} \ x = l,$$
$$\upsilon = \varphi(x) - \mathrm{V} \quad \text{pour} \quad t = 0.$$

» Si l'on pose

$$\upsilon = w e^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t},$$

la première équation deviendra

$$(21) \qquad \frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 w}{dx^2},$$

et l'on devra avoir

$$(22) \qquad w = 0 \quad \text{pour} \quad x = 0 \quad \text{et pour} \quad x = l,$$

et

$$w e^{\frac{ax}{2\mu^2}} = \varphi(x) - V \quad \text{pour} \quad t = 0,$$

ou

$$(23) \qquad w = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - V] \quad \text{pour} \quad t = 0.$$

» On satisfera aux équations (21), (22), en prenant

$$w = \sum M e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2}{l^2} t} \sin \frac{n\pi x}{l},$$

n désignant un nombre entier positif quelconque et M une fonction inconnue de n.

» Il reste à satisfaire à l'équation (23), qui devient

$$\sum M \sin \frac{n\pi x}{l} = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - V],$$

et il suffit pour cela de prendre

$$M = \frac{2}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} [\varphi(\alpha) - V_\alpha] \, d\alpha \sin \frac{n\pi\alpha}{l}.$$

» La valeur de w étant ainsi connue, on en déduira

$$(24) \quad v = V + \frac{2}{l} e^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right) t} \sum_1^\infty e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2 t}{l^2}} \sin \frac{n\pi x}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin \frac{n\pi\alpha}{l} [\varphi(\alpha) - V_\alpha] \, d\alpha,$$

la valeur de V étant

$$V = \frac{(v_2 - v_1 e^{m'l}) e^{mx} + (v_1 e^{ml} - v_2) e^{m'x}}{e^{ml} - e^{m'l}}.$$

La valeur de u s'ensuit, puisqu'on a

$$u = \frac{H[K' + H'(z - \varepsilon)]}{(H + H')K' + HH'\varepsilon} v.$$

Il est presque inutile de faire remarquer que lorsque t croît indéfiniment, v tend vers la limite V.

» Si l'on veut savoir quelle est, après le temps t, la température de la tranche qui avait pour abscisse x dans l'état initial, il suffira de remarquer que son abscisse sera $x + at$ après le temps t; on devra donc substituer $x + at$ à x dans la formule (24), et la valeur qu'elle donnera pour v sera celle de la température à une époque quelconque pour la tranche quelconque déterminée par l'abscisse x dans l'état initial. On trouvera ainsi

$$v = V + \frac{2}{l} e^{\frac{ax}{2\mu^2} + \left(\frac{a^2}{4\mu^2} - b\right) t} \sum e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2 t}{l^2}} \sin \frac{n\pi(x + at)}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin \frac{n\pi}{l} [\varphi(\alpha) - V_\alpha] d\alpha.$$

ZOOLOGIE APPLIQUÉE. — *Maladies des vers à soie; communication verbale par* **M. de Quatrefages.**

« MM. Decaisne, Peligot et de Quatrefages, chargés par l'Académie d'examiner toutes les questions relatives aux maladies qui désolent les contrées séricicoles, ont quitté Paris le mardi 27 avril. Ils ont visité Lyon, Orange, Avignon, Nîmes et les environs de ces villes, commençant ensemble une enquête qu'ils ont ensuite poursuivie isolément. Ils feront connaître avec détail les résultats de leurs recherches dans un Rapport qui sera présenté à l'Académie aussitôt qu'ils auront reçu tous les documents qui leur ont été promis, mais sur l'invitation formelle de leurs collègues de la Commission des vers à soie, ils viennent dès aujourd'hui indiquer quelques résultats généraux.

» Les trois Commissaires, mais plus particulièrement MM. Decaisne et Peligot, ont examiné avec le plus grand soin des feuilles cueillies sur des points très-éloignés et à diverses époques de leur développement. Partout la feuille du mûrier s'est trouvée dans un état entièrement normal; partout elle a été jugée remarquablement belle par les trois Commissaires, et cette appréciation a été confirmée par celle de tous les éducateurs du pays. En présence de ces faits, la Commission ne pouvait qu'être unanime. Elle n'a pu voir entre l'état de la feuille et les maladies des vers à soie aucune relation directe, bien que cette opinion soit encore celle de quelques éducateurs et de quelques hommes distingués par leurs connaissances spéciales.

» Pendant que MM. Decaisne et Peligot se rendaient à Alais, à Grenoble, etc., M. de Quatrefages, à qui incombait d'une manière plus spéciale l'étude pathologique des vers à soie, remontait la vallée de l'Hérault, visitait Ganges, Saint-Hippolyte, etc., et se fixait dans les hautes Cévennes,

au Vigan d'abord, puis à Valleraugue. Là il étudiait les insectes malades sous leurs trois états de chenille, de chrysalide et de papillon.

» Un premier fait général ressort de ces investigations, c'est que les désastres qui désolent ces contrées sont le résultat non pas *d'une seule maladie*, mais bien de *plusieurs maladies*. M. de Quatrefages a pu en effet reconnaître l'une après l'autre sur les vers qu'il observait presque toutes les affections décrites par Cornalia. Les renseignements qu'il a recueillis prouvent d'ailleurs que chacune de ces affections semble avoir prédominé tour à tour dans les mêmes localités.

» Mais, au milieu de ces maladies si variées, il en est une qui apparaissait avec une constance remarquable, soit isolée, soit coexistant avec quelque autre. Cette affection est celle que l'on a désignée dans le pays sous le nom de *pattes noires*, de *poivrés*, et que l'on pourrait appeler *maladie de la tache*, d'après son symptôme le plus apparent.

» Cette maladie n'est pas nouvelle, mais elle a été confondue avec d'autres. Dandolo en particulier l'a bien certainement observée; mais, égaré par ses théories, il l'a regardée comme un cas particulier de la muscardine. Quelques personnes ont également reconnu ses effets antérieurement aux désastres actuels. Mme Pelet avait observé depuis longtemps des vers tachés parmi ceux qui refusaient de monter, et M. Coulvier Gravier a fait une observation pareille il y a près de quarante ans.

» Les premières observations faites par les éducateurs du pays ne remontent pas au delà de 1853. Mais ce n'est qu'en 1856 et surtout en 1857 que le symptôme de la tache devint si évident et si général, qu'il frappa tout le monde. Cette année la plupart des éducateurs ne soupçonnaient même pas son existence, surtout dans les premiers temps de l'éducation. Les taches très-petites et rares étaient invisibles à l'œil nu, mais on les retrouvait aisément à la loupe, et on pouvait ainsi s'assurer qu'elles existaient partout et jusque chez les vers de la plus belle apparence.

» Dans diverses chambrées fort belles à l'œil et qui ont donné d'excellents résultats, il était impossible de trouver un seul ver qui ne fût plus ou moins taché, lorsque l'observation était faite cinq à six jours après la quatrième mue. Ce fait résulte d'observations faites à diverses reprises, soit par M. de Quatrefages lui-même, soit par diverses personnes à qui il avait indiqué le moyen de reconnaître la maladie.

» Pour juger de l'intensité du mal, il ne faut jamais étudier le ver au sortir de la mue, car à ce moment la tache semble avoir complétement disparu. Elle ne se montre jamais dans les tissus récemment formés; elle se multiplie,

au contraire, avec une rapidité très-grande dans les tissus déjà anciens et où elle a commencé à se montrer.

» La tache se retrouve avec des caractères presque rigoureusement identiques dans tous les tissus, dans tous les organes. Les dessins mis par M. de Quatrefages sous les yeux de la Commission et de l'Académie la représentent dans les divers temps de son développement, chez le ver, la chrysalide et le papillon.

» Chez ce dernier, elle agit parfois en rongeant pour ainsi dire certains organes extérieurs. Les pattes, les antennes, les ailes peuvent être en tout ou en partie détruites ou déformées sous son influence. La tache se développe souvent avec une intensité extrême autour des orifices de l'oviducte et du rectum. Ces orifices comprimés ne permettent plus la sortie du contenu des organes. Ainsi se forme dans le tube digestif par la distension du cœcum cette vessie noire signalée d'abord par M. le Dr Coste. La même cause empêche la ponte et occasionne parfois la rupture des ovaires.

» A l'origine, la tache apparaît comme une matière très-légèrement jaunâtre répandue entre les éléments de l'organisme. Cette matière se fonce de plus en plus, devient d'un brun noir très-foncé et forme des taches ou des espèces de tubercules au milieu desquels disparaît toute trace d'organisation. Plusieurs Membres de la Commission ont été frappés de l'analogie que cette tache présente sous le rapport de son développement et de son aspect avec la maladie des pommes de terre, des betteraves et même avec certaines mélanoses observées chez l'homme.

» On a vu plus haut que le ver atteint de la tache peut fort bien faire un cocon, quand la maladie n'est pas trop avancée; mais souvent alors il périt à des phases diverses de ses métamorphoses. A quelque époque que la mort arrive, l'insecte taché se dessèche sans se corrompre. De là la légèreté des cocons dont les éducateurs se sont plaints cette année.

» En voyant une affection de cette nature envahir *tous* les organes d'un insecte, on comprend sans peine que les facultés génératrices puissent être altérées. La mauvaise qualité des œufs des vers à soie tachés rentre donc dans la catégorie de ces faits d'hérédité trop bien constatés chez l'homme lui-même, pour qu'on puisse en nier l'existence, bien qu'on n'ait pu les expliquer.

» Mais jusqu'à quel point la présence d'un petit nombre de taches peut-elle annoncer que les œufs ne vaudront rien? L'avenir seul peut répondre à cette question. M. de Quatrefages a visité plusieurs localités qui cette année encore ont fourni des graines excellentes. Il a trouvé la tache dans les vers

de ces localités. Elle y était, il est vrai, faible et peu prononcée. Déjà pourtant les chrysalides qui en proviennent se montrent tachées et faibles. Reste à voir ce que seront les papillons et les graines. Dans le cas où ces dernières ne vaudraient rien ou vaudraient moins que les années précédentes, il est évident que les graineurs auraient dans l'inspection des vers un moyen facile et sûr de se guider.

» M. de Quatrefages a trouvé dans les vers atteints de diverses maladies. et en particulier de *négrone*, les corpuscules regardés par M. Lébert comme un champignon monocellulaire, et appelés par lui *panhistophyton*. Le peu qu'il a vu à ce sujet s'accorde généralement avec les détails donnés par l'habile professeur de Zurich.

» M. de Quatrefages a essayé de lutter contre le mal en employant des procédés de diverse nature. L'influence des petites éducations, faites pour ainsi dire en plein air, sous des hangars ouverts à tous les vents, l'usage des feuilles de sauvageon données en branches lui paraît être incontestable et vraiment efficace. Il a fortement insisté auprès des éducateurs pour qu'ils tentent l'année prochaine d'élever ainsi de très-petites chambrées destinées exclusivement au grainage.

» A ces moyens tirés de l'hygiène, M. de Quatrefages a tenté d'en ajouter d'autres empruntés à la thérapeutique. Il a fait nourrir des vers avec des feuilles saupoudrées de poudres de quinquina, de gentiane, de valériane, de moutarde, etc. Les vers ont fort bien mangé les feuilles ainsi préparées. La valériane et la moutarde ont même paru produire d'abord un effet utile très-marqué. Malheureusement ces expériences, instituées à Valleraugue par M. de Quatrefages, aux frais et avec l'aide de quelques éducateurs, n'ont pu être suivies par lui. Des éducations plus avancées l'appelaient alors au Vigan. Par suite, les notes ont été prises d'une manière trop incomplète pour autoriser des conclusions positives. Toutefois, il résulte de ces essais qu'on peut *médicamenter les vers à soie* avec autant de facilité que nos grands animaux domestiques.

» Pendant que se poursuivaient les expériences précédentes, M. de Quatrefages étudiait personnellement l'action du sucre râpé; il s'assurait que les vers mangent avec avidité la feuille sucrée, et que celle-ci exerçait sur eux une action salutaire évidente. Ces essais, tentés d'abord sur quelques douzaines de vers, ont pu être répétés sur une échelle un peu plus considérable, grâce à M. Angliviel, membre du conseil général du Gard.

» Une chambrée, élevée aux Angliviels, près de Valleraugue, avait été atteinte de telle sorte, qu'elle se trouvait réduite à moins de quatre tables au

lieu de vingt-sept qu'elle aurait dû présenter. Les vers furent transportés dans un autre local et répartis en quatre lots : le premier fut soumis au régime ordinaire; le second reçut de la feuille mouillée; le troisième de la feuille sucrée; le quatrième fut soumis d'abord à une diète absolue pendant soixante-quinze heures et fut ensuite nourri avec de la feuille sucrée principalement.

» Au bout de vingt-quatre heures, plusieurs vers mis à la diète commencèrent à filer. Ils firent dans la litière un assez grand nombre de cocons petits et imparfaits. Les vers restants se plissèrent et s'amoindrirent. Relevés plus tard par l'usage de la feuille sucrée, un assez grand nombre monta à la bruyère.

» Les vers nourris de feuille mouillée allèrent de mal en pis, un très-petit nombre parvint à faire le cocon.

» Les vers nourris de feuille ordinaire se comportèrent à peu près comme par le passé. Ils donnèrent un certain nombre de cocons.

» Les vers nourris de feuille sucrée gagnèrent assez rapidement et montèrent à la bruyère plus vite que les précédents.

» Au décoconnage, qui a eu lieu depuis le départ de M. de Quatrefages, les quatre essais ont donné les résultats suivants :

Vers nourris de feuille mouillée.......	0	gramme.
Vers mis à la diète.................	152	»
Vers nourris de feuille ordinaire......	210	»
Vers nourris de feuille sucrée.........	392	»

» M. Angliviel écrit en outre que les cocons provenant de ces derniers paraissent avoir plus d'éclat. Il va d'ailleurs faire filer les cocons obtenus, après avoir réservé les meilleurs pour les essais de grainage.

» Tous ces cocons sont fort petits et l'immense majorité est extrêmement faible; on ne pouvait attendre d'autres résultats d'un fond de chambrée comme celui sur lequel portait l'expérience.

» Mais l'action salutaire exercée par le sucre n'en est peut-être que plus frappante. Puisque cette substance a pu produire ici une différence en plus des $\frac{3}{4}$ environ dans le rendement, il paraît hors de doute qu'employée dans des cas moins désespérés, elle exercerait une action plus utile encore. M. de Quatrefages est d'ailleurs le premier à reconnaître que des expériences répétées sur des chambrées plus nombreuses sont encore nécessaires pour déterminer le parti qu'on pourra définitivement tirer du sucre dans la pratique en grand. »

M. Milne Edwards présente à l'Académie la 2e partie du IIIe volume de ses *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux*. Ce fascicule contient la description anatomique des organes de la circulation chez les animaux vertébrés.

MÉMOIRES LUS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la marche des valeurs d'une fonction implicite définie par une équation algébrique; par* M. Marie. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Hermite.)

« Lorsqu'une fonction peut prendre plusieurs valeurs pour une même valeur de la variable dont elle dépend, mais que cependant il ne correspond à chaque couple de valeurs de la variable et de la fonction qu'une seule valeur de la dérivée de la fonction, les deux variables partant de valeurs initiales déterminées, si elles sont d'ailleurs assujetties à varier d'une manière continue, deviennent des fonctions bien déterminées l'une de l'autre; en sorte que, si la marche de la variable a été fixée, on peut se proposer de rechercher ce que sera devenue la fonction, lorsque la variable aura passé de sa valeur initiale à une autre valeur quelconque en suivant le chemin convenu.

» Cette question, qui a été d'abord posée et traitée par M. Cauchy, n'a jamais, depuis, été soumise à une autre méthode que celle qu'avait proposée l'illustre maître.

» Cette méthode, cependant, ne paraît pas pouvoir s'adapter à l'étude des fonctions de plusieurs variables, elle ne conduit qu'à une solution très-imparfaite de la question lorsque le chemin décrit par la variable indépendante n'est pas fermé; enfin elle nous a paru attribuer une importance trop considérable aux points qui ont pour *affixes* les valeurs de la variable pour lesquelles la dérivée de la fonction devient infinie. Ces points se distinguent des autres par un caractère analytique saillant, mais actuel et subjectif, ils n'ont de remarquable que d'appartenir, en raison de la position du point où l'on s'est placé pour voir, au contour apparent du phénomène dont l'équation qu'on étudie traduit la loi.

» Nous nous sommes proposé d'étudier la question par une méthode plus directe, afin d'obtenir non pas seulement la démonstration, mais l'explication des faits.

» Nous avons traité d'abord le cas où l'équation proposée ne serait

que du second degré par rapport à la fonction, parce que ce cas se rencontre le plus fréquemment dans la pratique, qu'il ne présente aucune difficulté d'aucun genre et que la solution qu'il comporte permet de préjuger celle qui convient aux autres cas.

» Soit la fonction y définie par l'équation

$$y = \mathrm{P} \pm \sqrt{\mathrm{Q}},$$

P et Q étant des fonctions rationnelles de x : il est évident que les deux valeurs de y ne pourront se permuter que lorsque les deux parties réelle et imaginaire de $y - \mathrm{P}$ auront successivement changé de signe en passant par zéro, puisqu'on ne donne pas à x de valeur qui annulerait Q ou le rendrait infini. Or la partie réelle de $y - \mathrm{P}$ ne peut s'annuler que lorsque x prend une valeur réelle qui rende Q négatif, sa partie imaginaire ne peut s'annuler que lorsque x prend une valeur réelle qui rende Q positif ou une valeur imaginaire qui rende $y - \mathrm{P}$ réel ; on ne peut donc avoir à se préoccuper que des passages de x par ces trois genres de valeurs.

» On discute ainsi très-aisément et très-rapidement, sans recourir à aucun développement de la fonction en série, toutes les équations qui ne la contiennent qu'au second degré.

» La même méthode pourrait être étendue aux équations de degré supérieur, car deux valeurs conjuguées de y (j'appelle ainsi deux fonctions de x satisfaisant à l'équation proposée, qui, pour des valeurs réelles de x, seraient en même temps réelles ou imaginaires conjuguées) ne pourront se permuter l'une dans l'autre qu'autant que les parties réelle et imaginaire de leur demi-différence auront successivement changé de signe en passant par zéro, c'est-à-dire, en désignant par z cette demi-différence, qu'autant que le point $[xz]$ aura successivement, d'une part traversé la conjuguée $\mathrm{C} = \infty$ de la courbe dont l'ordonnée serait z, et de l'autre, soit passé sur cette courbe en la rasant, soit traversé sa conjuguée $\mathrm{C} = 0$.

» Les passages des deux premiers genres correspondent à des passages du point $[xy]$ sur la conjuguée $\mathrm{C} = \infty$ de la courbe proposée ou sur cette courbe elle-même, mais les passages du point $[xz]$ sur la conjuguée $\mathrm{C} = 0$ de la courbe dont l'ordonnée serait z, ne pourraient être observés qu'autant qu'on connaîtrait l'équation en z, et il serait illusoire, dans la plupart des cas, de proposer de rechercher cette équation.

» Pour lever les dernières difficultés que comporte la question, on suivra de proche en proche la marche de chacun des points $[xy]$ sur les conjuguées de la courbe représentée par l'équation proposée.

» Les conjuguées qui touchent la courbe en ses points singuliers sont

habituellement les limites de portions du plan occupées par des catégories différentes de conjuguées; les passages du point mobile $[xy]$ sur ces conjuguées devront donc être relevés avec soin, pour qu'on sache toujours à quelle catégorie appartiennent les conjuguées sur lesquelles le point $[xy]$ s'est transporté.

» Les points de contact des diverses conjuguées avec leurs deux enveloppes réelle et imaginaire (la seconde est fournie par les solutions de l'équation proposée pour lesquelles $\frac{dy}{dx}$ est réel) les séparent en branches différentes; les passages du point mobile $[xy]$ sur l'une ou l'autre enveloppe devront donc aussi être observés avec attention, pour qu'on sache toujours sur quelle branche de la conjuguée à laquelle il appartient se trouve le point mobile. Nous montrons qu'il sera toujours facile à chaque passage de savoir s'il a changé ou non de branche.

» Nous avons discuté de cette manière l'équation

$$y^3 - a^2 y + a^2 x = 0,$$

qui a été étudiée par plusieurs géomètres d'après la méthode de M. Cauchy. »

BOTANIQUE. — *Étude générale du groupe des Euphorbiacées; par* **M. H. Baillon.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Payer, Gay.)

« Le grand nombre de faits que présentait l'étude de quinze cents espèces de plantes environ, cultivées à Paris, ou conservées dans les collections, m'ont forcé de partager en deux séries mon Étude générale du groupe des Euphorbiacées. Dans le présent travail, j'ai réuni ce qui est relatif à la recherche des types, aux affinités naturelles, à la classification, à la description des genres, à l'organographie, appuyée, toutes les fois que cela a été possible, sur les études organogéniques.

» Ce n'est qu'à l'état adulte qu'on peut regarder comme une exception l'existence de feuilles composées dans cet ordre. Très-fréquemment elles le sont au premier âge, mais le lobe terminal seul se développe, les latéraux avortant. Ils deviennent alors des lamelles de forme variable, et très-souvent de véritables glandes qui occupent la base du limbe. C'est seulement par un semblable arrêt de développement qu'un *Cremophyllum* diffère d'un *Dalechampia*, mais les deux genres ne sauraient être autrement séparés. Ce sont souvent aussi des lobes de feuilles avortés, privés de parenchyme et réduits

à leurs nervures que termine un renflement glanduleux, qu'on a considérés comme des poils ramifiés.

» La structure de la fleur mâle présente toutes les modifications possibles, depuis le type diplostémone de l'androcée jusqu'à la disposition indéterminée d'un nombre inconstant d'étamines nues. Il n'y a donc point de caractère fixe à invoquer dans l'ordre des Euphorbiacées, en dehors de la fleur femelle, et dans celle-ci, du gynécée.

» De là l'étendue des recherches relatives à cet organe. Son développement a été suivi dans toutes les plantes cultivées dans nos jardins et nos serres, depuis l'apparition des feuilles carpellaires sur un axe commun central, isolé, jusqu'au moment où les ovules développés plus haut sur ce même axe se sont revêtus de leur double enveloppe.

» C'est la plus extérieure de celles-ci qui forme par l'épaisissement de son exostôme la caroncule des Euphorbiacées, et cela d'une manière constante. On ne peut plus lui donner pour origine le chapeau celluleux qui naît du placenta pour se porter à la rencontre de l'ovule. Il y a toujours une époque où les deux organes sont complétement indépendants l'un de l'autre, et leur contact parfait correspond à l'anthèse. Si alors ce chapeau ne se met point en communication directe avec le nucelle, à l'aide d'un prolongement qui se glisse dans l'exostôme, le nucelle lui-même prend un développement momentané excessif et envoie jusqu'au chapeau une longue languette de forme très-variable dans les différents genres.

» La direction, la structure de l'ovule et de la graine constituant seules quelque chose d'immuable parmi les Euphorbiacées, la délimitation de cet ordre a dû être modifiée, soit par l'adjonction de nouveaux genres jusque-là considérés comme distincts, soit par la disjonction de quelques autres.

» Les Buis et, avec eux, les *Tricera*, *Sarcococca*, *Pachysandra* se trouvent dans ce dernier cas. Leur évolution placentaire est centripète, leurs ovules sont anatropes en sens inverse de ceux des Euphorbes, avec le raphé en dehors, le micropyle en haut et en dedans ; la production charnue qui surmonte leurs graines n'est point une caroncule micropylaire, mais elle procède de l'ombilic. Aux mêmes titres, les Stylocérées, écartées des Euphorbes, forment un petit groupe à part au voisinage des Buxées.

» Les Antidesmées, au contraire, et les Scépacées réduites au genre *Aporosa*, ne peuvent être détachées des Euphorbiacées, parce qu'elles en ont toutes le gynécée à une certaine époque. Ce ne sont que des avortements consécutifs qui rendent leur fruit uniloculaire et monosperme. Le

nombre des loges, celui des graines, la direction et la structure de celles-ci n'offrent aucune dissemblance au début.

» L'étude organogénique m'a démontré le même fait pour les *Callitriche*, dont l'ovaire est biloculaire et dont les loges sont biovulées au premier âge. Cette disposition n'est masquée que tardivement par l'apparition d'une fausse cloison, comparable à celle des Lins, ce qui produit un ovaire à quatre demi-loges monospermes.

» L'ordre des Euphorbiacées, tel que je l'ai étudié, s'enrichit donc des Scépacées, des Antidesmées et des Callitrichinées, tout en perdant les Buxacées proprement dites. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

La Commission chargée d'examiner le Mémoire et l'*Écorché*, présentés par *M. Lami*, Commission qui se compose de MM. Rayer, Bernard et de Quatrefages, demande l'adjonction d'un Membre de l'Académie des Beaux-Arts.

Une invitation sera adressée à cet effet à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts.

ÉLECTROCHIMIE. — *Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée; par* **MM. de Fonvielle** *et* **Dehérain.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« ..... L'eau oxygénée étant susceptible de se mêler aux acides, nous avons pu l'employer dans un appareil disposé pour recevoir un seul liquide.

» *Pile à un seul liquide.* — Quatre éléments zinc, charbon, contenant chacun 150 centimètres cubes d'eau distillée aiguisée de $\frac{1}{10}$ d'acide chlorhydrique, donnent au voltamètre un dégagement de 2 centimètres cubes d'hydrogène en quinze minutes. En remplaçant le liquide précédent par de l'eau oxygénée faible contenant encore un excès d'acide chlorhydrique et du chlorure de barium, on a obtenu dans le même temps 16 centimètres cubes d'hydrogène.

» Le chlorure de barium n'avait aucune part à ce rehaussement du courant ; on s'en est assuré par une expérience directe.

» Après vingt minutes d'action, la pile chargée d'acide chlorhydrique ne donnait plus qu'un dégagement insignifiant. Deux heures après sa mise en marche, la pile renfermant de l'eau oxygénée donnait encore 9 centimètres cubes d'hydrogène en quinze minutes.

» *Pile à deux liquides.* — Pour consommer une moins grande quantité d'eau oxygénée, nous l'avons placée dans des vases poreux et pris de l'acide sulfurique à $\frac{1}{10}$ pour dissoudre le zinc; nous avons obtenu les résultats suivants :

NUMÉROS des expériences.	VOLUMES D'OXYGÈNE contenus dans le vase poreux.	NOMBRES de centimètres cubes d'hydrogène obtenus en 5 min.	RAPPORT d'intensité des courants.	MATIÈRES MÉLANGÉES à l'eau chargée d'oxygène contenu dans le vase poreux.
1	0	0,66 cc	1,0	Acide chlorhydrique et chlorure de barium.
2	7	5,30	8,0	*Id.*
3	17	12,00	18,1	*Id.*
4	37	12,00	18,1	Acide chlorhydrique, beaucoup de chlorure de barium.
5	44	18,50	28,0	Acide sulfurique.
6	47	19,70	29,8	Acide chlorhydrique et chlorure de barium.
7	Acide azotique étendu de moitié son volume d'eau.	35,00	53,0	Acide azotique.
8	Acide azotique concentré.	40,00	60,0	*Id.*

» Bien que l'eau oxygénée renforce considérablement le courant, on voit qu'elle est par rapport à l'acide nitrique dans un état d'infériorité dont nous avons dû chercher les causes.

» 1°. *Conductibilité.* — La conductibilité du liquide chargé d'oxygène, que nous avons placé dans les vases poreux, est inférieure à celle de l'acide azotique, ainsi que le montrent les résultats suivants, obtenus à l'aide d'un appareil qui donne l'ordre des conductibilités, sans permettre toutefois d'établir leurs rapports numériques.

Déviation produite par 4 éléments de Bunsen à la boussole des tangentes.

Pas d'électrolyte	44 degrés.
Acide nitrique concentré	29 »
Acide nitrique étendu de 60 parties d'eau	23 »
Acide nitrique étendu de 80 parties d'eau	22 »
Liquide renfermant de l'eau oxygénée, du chlorure de barium et de l'acide chlorhydrique	16 »

» 2°. *Mode de décomposition de l'eau oxygénée.* — Le liquide du vase poreux étant décomposé par le courant qui traverse chacun des éléments, les avantages ou les inconvénients qui résultent de son emploi proviennent de la manière dont a lieu cette décomposition. Pour étudier celle-ci, il est naturel d'éliminer les circonstances secondaires et de placer la solution dans un vase diaphane muni seulement de fils de platine; on peut ainsi recueillir les gaz, examiner les dépôts et voir les colorations qui naissent sous l'influence du courant.

» Nous avons donc placé dans un voltamètre les liquides dont nous avons voulu étudier le pouvoir dépolarisant et nous avons obtenu les résultats suivants :

NOMBRES d'éléments.	NATURE DE L'ÉLECTROLYTE.	NOMBRES de cent. cubes d'oxygène.	NOMBRES de centimètres cubes d'hydrogène.	RAPPORT de l'hydrogène à l'oxygène.
4	Eau acidulée de $\frac{1}{10}$ acide sulfurique..............	20,00	40,00	2
4	Eau chargée de chlorure de barium...............	0,25	6,25	25
2	Eau chargée d'acide chlorhydrique...............	0,27	1,87	6,9
4	Eau oxygénée à 12 volumes; chlorure de barium, très peu d'acide...........	22,50	45,00	2
4	Eau oxygénée à 12 volumes; chlorure de barium, acide chlorhydrique..........	22,50	5,50	0,24
4	Eau oxygénée à 49 volumes; chlorure de barium, acide chlorhydrique..........	22,50	4,50	0,2
4	Eau oxygénée à 49 volumes, purifiée par le sulfate d'argent; acide chlorhydrique.	22,50	1,75	0,007
4	Acide nitrique concentré...	30,00	Pas de gaz; l'éprouvette où devrait apparaître l'hydrogène se colore par la dissolution de AzO^2.	»

» On voit que l'acide nitrique, qui est un des meilleurs dépolarisants connus, donne un abondant dégagement d'oxygène et aucun gaz à l'autre pôle, le bioxyde d'azote que produisent des actions plus ou moins compliquées se dissolvant dans le liquide.

» Nous avons pensé que, toutes choses égales d'ailleurs, un liquide dépolariserait d'autant mieux qu'il s'approcherait davantage des conditions précédentes. Or le tableau ci-dessus démontre que l'eau oxygénée donnant lieu, par sa décomposition dans la pile, à un abondant dégagement d'oxygene, doit renforcer considérablement l'intensité du courant, en brûlant l'hydrogène naissant. A mesure que l'électrolyte renferme plus d'eau oxygénée et moins de chlorure de barium, sa décomposition s'approche de se faire nettement en oxygène et en eau. Nous avons cru pouvoir en conclure que tels seraient les résultats de l'électrolyse du bioxyde d'hydrogène pur, car l'hydrogène, dont la présence est constatée dans les expériences précédentes, semble provenir d'une décomposition de l'acide chlorhydrique à travers lequel passe toujours une partie plus ou moins grande de courant, comme il était facile de le prévoir en se rappelant les expériences récentes de M. d'Almeida.

» 3°. *Richesse en oxygène.* — Pour obtenir un liquide aussi riche en oxygène utilisable que l'acide nitrique, il faudrait se procurer une eau oxygénée contenant plus de 200 fois son volume de gaz; les difficultés bien connues de la préparation et de la conservation de ce liquide renfermant plus de 50 volumes, nous ont engagé à ne point dépasser la limite qu'avait indiquée Thenard. Au reste, si l'effet de la concentration sur l'intensité du courant est évident, il est assez faible pour qu'il soit peu intéressant de savoir quelle est l'intensité maximum qu'on pourrait obtenir. La richesse en oxygène nous a paru accroître beaucoup plus la constance des piles que leur énergie.

» 4°. *État de l'oxygène.* — M. de la Rive indique que l'oxygène pur produit moins d'effet dans la pile à gaz que l'oxygène dégagé de l'acide nitrique; mais il est probable que l'oxygène provenant de la décomposition de l'eau oxygénée est au moins aussi actif que celui de l'électrolyte de l'acide nitrique; par conséquent son état particulier ne peut pas être rangé parmi les causes d'infériorité de la pile à eau oxygénée.

» En résumé, on peut tirer de ces expériences les conclusions suivantes :

» 1°. L'eau oxygénée se décompose sous l'influence de l'électricité en oxygène et en eau, et par conséquent renforce considérablement l'intensité des courants voltaïques.

» 2°. La valeur d'un liquide dépolarisant paraît dépendre de diverses conditions, parmi lesquelles les plus importantes sont :

» Sa conductibilité;

» Sa richesse en principes comburants;

» Sa facilité de décomposition;

» Sa faculté de dissoudre les gaz ou les solides qui, produits par sa décomposition, peuvent former une couche non conductrice sur les électrodes.

» Il nous semble qu'on peut se servir utilement du voltamètre pour démontrer dans les cours le rôle dépolarisant de l'acide nitrique. Son électrolyse ne dégage que de l'oxygène; à l'autre pôle l'acide se colore en vert par la dissolution du bioxyde d'azote, comme lorsqu'il a séjourné dans une pile en activité. C'est certainement à cause de cette propriété dissolvante que l'acide nitrique donne aux piles une constance si remarquable.

» On montrerait de la même façon l'influence de l'eau oxygénée, par la grande quantité d'oxygène et la faible quantité d'hydrogène que produit le courant qui la traverse. Le phénomène est déjà visible quand on fait dissoudre quelques grammes de bioxyde de barium dans l'eau du voltamètre aiguisée d'acide chlorhydrique. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur une matière colorante extraite du* Rhamnus frangula (*la Bourdaine*); *par* **M. T.-L. Phipson.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Fremy.)

« Après avoir extrait du bois des petits paniers qui servent pour transporter le beurre de Bretagne, une matière colorante que je regardais comme nouvelle, j'ai trouvé que ces paniers étaient construits avec les rameaux du *Rhamnus frangula*, et ensuite que M. Buchner de Munich, en 1853, avait extrait de la racine de cette plante une matière colorante jaune qu'il a appelée *rhamnoxantine* et qui est identique avec celle que j'ai extraite des rameaux. Mes observations sur ce principe colorant confirmeront celles du chimiste que je viens de nommer, tout en les complétant par les nouvelles expériences que j'ai tentées avec la rhamnoxantine.

» J'ai reconnu d'abord que cette matière ne se montre que dans les couches du *liber* et dans les vaisseaux de l'étui médullaire du *Rhamnus frangula*. Je l'ai observée aussi dans le *R. catharticus*. Elle existe dans la plante à l'état de dissolution. M. Buchner l'a extraite de la racine de la bourdaine au moyen de l'éther; elle contient alors une graisse. Pour l'avoir à l'état de pureté, je

plonge les rameaux dans du sulfure de carbone où je les laisse séjourner trois à quatre jours. Le liquide, qui au bout de ce temps est jaune d'or, est évaporé à la température ordinaire, et le résidu traité par l'alcool froid qui dissout la matière colorante et laisse une graisse brune particulière. En évaporant l'alcool et dissolvant le résidu dans l'éther, on obtient la matière colorante sous forme de petits cristaux brillants d'un jaune d'or, par l'évaporation spontanée de l'éther.

» La rhamnoxantine est un corps ternaire de la nature des résines, ou des baumes. Elle est volatile (ainsi que M. Buchner l'a d'abord constaté), aussi l'obtiendra-t-on en sublimant avec précaution l'extrait obtenu des rameaux au moyen de l'alcool, de l'éther ou du CS^2. Elle se convertit alors en une vapeur blanche ou jaunâtre, d'une odeur agréable, et qui se condense comme l'acide benzoïque ou l'alizarine. Elle est insoluble dans l'eau, la plupart des acides et des sels; soluble dans les alcalis, l'éther, l'alcool et le CS^2. L'eau la précipite de ces trois dernières dissolutions.

» L'ammoniaque dissout la rhamnoxantine en donnant une dissolution rouge-pourpre magnifique; la potasse et la soude se comportent à peu près de même; avec les carbonates alcalins la couleur est moins belle. Ces combinaisons de la rhamnoxantine avec les alcalis sont solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther, mais insolubles dans le CS^2. Les acides les détruisent en régénérant la couleur jaune primitive.

» Quand on verse sur la rhamnoxantine de l'acide sulfurique concentré, ce principe colorant, de jaune d'or qu'il était, passe immédiatement à une couleur vert-émeraude des plus belles. Cet état ne dure qu'un instant, et pour conserver la nouvelle couleur produite, il faut décanter l'acide tout de suite. Si le contact de l'acide se prolonge, la belle couleur verte passe au pourpre et se dissout finalement dans l'acide en rouge. En ajoutant de l'eau à cette dissolution, on régénère la couleur jaune d'or primitive. Cette couleur verte paraît très-stable, les alcalis et les acides étendus ne l'altèrent pas, elle diffère essentiellement de la chlorophylle et pourrait n'être autre chose que le fameux *vert de Chine*.

» Sous différentes influences désoxydantes, la rhamnoxantine se transforme en une nouvelle couleur brune. Avec les oxydes, elle forme des laques dont on peut modifier les nuances par une foule d'artifices. C'est ainsi qu'en dissolvant ce principe dans l'ammoniaque étendue d'eau, sursaturant par l'acide citrique, et ajoutant de la magnésie, j'ai obtenu une laque violette très-belle. Avec une combinaison d'étain, j'ai obtenu une espèce de laque couleur de chocolat. Avec les oxydes, en général, la rhamnoxantine peut former des laques rouges, brunes ou jaunes, selon les circonstances.

» Cette matière colorante a beaucoup plus d'affinité pour la soie et la laine que pour le coton. En teignant dans un bain préparé avec les rameaux de la bourdaine et une eau ammoniacale qu'on acidifie ensuite par l'acide citrique, on obtient sur soie une belle nuance jaune d'or. Sur laine, on teint également bien en rouge brun et en jaune sans employer des mordants. »

PHYSIOLOGIE. — *De la détermination expérimentale de la force du cœur; par* **M. G. Colin**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Rayer, Delaunay, déjà nommés pour un Mémoire de M. Marey sur la circulation du sang.)

« Des faits exposés dans ce Mémoire me paraissent, dit l'auteur, découler les conclusions suivantes :

» 1°. La pression du sang artériel se mesure par la hauteur à laquelle s'élève ce fluide dans un tube vertical adapté à une artère.

» 2°. Cette pression, s'exerçant sur le ventricule gauche et proportionnellement à sa surface, dès que les valvules sigmoïdes sont soulevées, fait supporter au cœur un poids considérable.

» 3°. Pour le déterminer dans chaque espèce et dans chaque individu, il suffit de trouver, d'une part la hauteur que le sang atteint dans un tube fixé à une artère quelconque, et, d'autre part, l'étendue de la surface interne du ventricule gauche.

» 4°. Comme chez le cheval la colonne sanguine qui presse sur le cœur aortique a une élévation moyenne de 2 mètres et une base de 565 centimètres carrés représentant la surface interne du ventricule gauche, celui-ci supporte, dès le début de la systole, un poids de 118 kilogrammes.

» 5°. La contraction du même ventricule doit nécessairement déployer, chez cet animal, une force capable de soulever un poids de 118 kilogrammes et sans laquelle le sang ne pourrait être lancé dans l'aorte.

» 6°. La force du cœur gauche, toujours en rapport avec la pression du sang artériel, varie suivant l'âge, la taille et la vigueur des animaux.

» 7°. Les circonstances qui en modifient le plus l'intensité sont les mouvements respiratoires, les grands efforts musculaires et surtout les divers degrés de plénitude des vaisseaux.

» 8°. Les émissions sanguines la font diminuer de beaucoup et dans une relation directe avec leur abondance.

» 9°. La mort arrive dès qu'elle est réduite à peu près au cinquième de son chiffre normal. »

MÉDECINE. — *De la nature et du traitement du croup; par* **M. Jodin.**

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Tulasne.)

« Cette étude de la maladie par une méthode nouvelle conduit, dit l'auteur, à démontrer :

» 1°. Que le croup et les angines couenneuses ou croupales ne sont que des affections parasitaires ou moisissures;

» 2°. Que le traitement de ces affections n'exige ni moyens généraux, ni cautérisations incendiaires; de simples applications parasiticides suffisent pour les faire disparaître et amener ainsi la guérison. »

Relativement à l'agent thérapeutique à employer, l'auteur, après avoir passé en revue plusieurs de ceux dont on a fait usage dans cette affection ou dans des affections analogues, annonce « qu'à tous ces agents infidèles, effrayants ou dangereux, il a préféré le *perchlorure de fer;* ce médicament, pénétrant complétement le champignon et bornant son action à la surface, peut être absorbé sans danger. Non-seulement il tue le parasite, mais encore il modifie l'état hémorragique qui existe constamment dans les points envahis et dans leur contour. Enfin il provoque immédiatement le besoin de cracher et par suite amène l'expulsion des fausses membranes. »

M. Couerbe, qui avait adressé en 1854 une première partie de ses recherches sur la maladie de la vigne, envoie aujourd'hui, comme une continuation de ce travail, un Mémoire ayant pour titre : *Constitution des eaux du sol et du sous-sol.*

« Ce nouveau travail, dit l'auteur, renferme l'analyse des matières organiques contenues dans l'eau du sol, telles que l'hydruline, l'acide azocrénique, l'hydramide, substances nouvelles qui ont été jusqu'à présent confondues avec l'alumine, laquelle n'existe pas dans l'eau. »

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.

M. Durand (de Lunel), qui avait soumis au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Nouvelle étude sur les attractions moléculaires et générales », présenté à la séance du 5 juillet par M. le Maréchal Vaillant, adresse aujourd'hui une seconde rédaction de son travail en demandant qu'elle soit substituée à la première.

(Renvoi aux Commissaires déjà nommés : MM. Becquerel, Pouillet.)

M. Ch. Lombard, en adressant au concours pour les prix du legs Montyon (Médecine et Chirurgie) un exemplaire de la deuxième édition de son ouvrage « Sur le climat des montagnes considéré au point de vue médical », y joint, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. Pimenta soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Démonstration du théorème de Fermat ».

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

M. Ducrocq adresse une Note concernant un nouveau système de *paratonnerres*.

M. Pouillet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Cloquet présente, au nom de l'auteur *M. Bouchut*, des *Recherches sur un nouveau symptôme du croup, servant d'indication à la trachéotomie*.

« 1°. La troisième période du croup est accompagnée d'une anesthésie générale de la peau.

» 2°. Cette anesthésie augmente par degrés à mesure que s'épaississent ou que s'étendent les concrétions fibrineuses du larynx.

» 3°. Elle n'est complète que lorsque l'obstacle à l'entrée de l'air dans les poumons est considérable et date de quelques heures.

» 4°. C'est la conséquence d'une hématose imparfaite et d'une asphyxie prochaine.

» 5°. On l'observe, dans les cas d'*asphyxie latente* sans cyanose, comme dans les cas d'asphyxie la plus apparente avec cyanose et suffocation.

» 6°. Elle n'existe pas dans la diphtérite assez grave pour occasionner la mort par elle seule, sans extension au larynx.

» 7°. Sa présence est d'un très-fâcheux pronostic.

» 8°. C'est une indication formelle de recourir à la trachéotomie.

» 9°. Cette anesthésie cesse lorsque, après l'ouverture de la trachée, les fonctions de l'hématose se sont rétablies. »

(Commissaires, MM. Andral, Cloquet.)

M. Guimberteau, qui avait dans une précédente séance adressé une Note destinée au concours pour le prix du legs Bréant, en envoie une seconde

dans laquelle il insiste sur l'efficacité du mercure dans le traitement de cette affection. Ayant eu occasion, dans la première épidémie cholérique, de remarquer que, parmi les hommes qui peuplaient les hôpitaux et les ambulances, ceux qui avaient fait usage du mercure échappaient au choléra, il lui sembla évident que pour ces individus le mercure était un préservatif, et il en fut conduit à soupçonner qu'employé comme remède, une fois la maladie déclarée, il n'aurait pas moins d'efficacité. Des essais qu'il a faits pour vérifier ce soupçon lui ont prouvé, dit-il, qu'il était bien fondé.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

L'Académie renvoie à la même Commission d'autres communications également relatives au choléra, adressées par *MM. Ch. Reade, R. Morley-Edwards, W.-A. Schmitt, Lewis,* un Mémoire adressé par un auteur dont le nom est compris sous pli cacheté, une Note de *Mme Eyssartier*, enfin une nouvelle Lettre de *M. Marty* sur un remède pour la guérison des dartres.

M. Cuit soumet au jugement de l'Académie la description et le modèle d'un nouveau frein de chemin de fer.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Delaunay, Clapeyron.)

M. Laignel met sous les yeux de l'Académie le modèle d'un dispositif de son invention destiné à prévenir le déraillement des véhicules marchant sur chemin de fer.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Question à examiner au sujet du passage d'une ligne de télégraphie électrique dans le voisinage d'un magasin à poudre;* Lettre de M. le Ministre de la Guerre *à* M. le Président de l'Académie des Sciences.

« Monsieur le Président,

» L'Administration des lignes télégraphiques fait établir une ligne dont les fils viennent passer à 10 mètres environ et à hauteur de la toiture d'un magasin à poudre, à Lille, et le Directeur d'Artillerie me demande s'il doit s'opposer à ce passage, dans la limite de la première zone de 25 mètres des servitudes créées autour du magasin à poudre par la loi du 22 juin 1854.

» Ce cas n'a pas été prévu dans les prohibitions édictées par la loi, et

comme il peut se représenter, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien soumettre la question à l'examen de l'Académie des Sciences. Je désire savoir si le passage à peu près continuel d'un courant électrique dans le voisinage des magasins à poudre, présente des dangers en raison de l'influence qu'il pourrait peut-être exercer sur l'action des paratonnerres de ces magasins.

» L'Administration des Lignes télégraphiques ayant été invitée, dans ce cas particulier, à surseoir à l'exécution des travaux jusqu'à ce qu'il ait été pris une décision, je vous prie de vouloir bien me faire connaître le plus tôt possible l'opinion de l'Académie. »

La Commission des Paratonnerres, composée de MM. Becquerel, Pouillet, Regnault, Despretz et de Senarmont, auxquels est invité à s'adjoindre M. le Maréchal Vaillant, est chargée de préparer un Rapport en réponse à la question posée par l'Administration de la Guerre.

M. Flourens communique un extrait d'une Lettre de *M. C. Palmstedt*, concernant l'inauguration de la statue de *Berzelius*, qui a eu lieu à Stockholm le 16 de ce mois, à 3 heures du matin. La statue est élevée au milieu d'un parc, qui portera désormais le nom de l'illustre chimiste.

M. Flourens signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, quatre nouveaux volumes d'un journal d'histoire naturelle publié à Prague par *MM. Purkyne* et *Krejci*.

« **M. Duméril** communique l'extrait d'une Lettre que lui a adressée de Dijon *M. Jobard* (de Bruxelles), qui annonce « avoir reçu le 16 juillet au soir, en arrivant au château de Venton, une averse de petits crapauds. »

» M. Jobard ajoute « qu'il en tombe souvent à la même place, c'est-à-dire entre un massif de Robinia, de hauts tilleuls et de frênes, tandis qu'il n'en tombe pas à cinquante pas plus loin, dans les mêmes conditions du sol, de prairie et d'humidité. »

» M. Duméril, à la suite de cette communication, met sous les yeux de l'Académie quelques-uns de ces animaux vivants de l'envoi de M. Jobard, et dit qu'il les a reconnus pour être de jeunes Alytes ou Crapauds accoucheurs nouvellement métamorphosés. Il ajoute qu'en 1834 il a eu occasion de faire plusieurs Rapports sur ces prétendues pluies de crapauds dont les relations avaient été adressées à l'Académie; mais à cette époque les Comptes rendus des séances n'étaient pas publiés. Ces Rapports et l'analyse des

Lettres qui y ont donné lieu sont reproduits dans un chapitre du VIIIe volume de son *Erpétologie générale*, page 223. Voici les deux passages abrégés et traduits des opinions des deux principaux auteurs sur ces prétendues pluies de crapauds.

» L'un est de Théophraste (322 ans avant Jésus-Christ) : « Ces petites grenouilles ne tombent pas avec la pluie, comme beaucoup le pensent, mais elles paraissent seulement alors, parce qu'étant précédemment enfouies dans la terre, il a fallu que l'eau se fît un chemin pour arriver dans leur trou. » L'autre est extrait de Roësel (*Historia ranarum*, page 13). Ces faits sont conformes et rapportés avec les plus grands détails.

» Voici à peu près les conclusions de l'un des Rapports sur un grand nombre de Lettres qui avaient donné lieu à des discussions sur ce sujet : « Il est singulier de trouver de nos jours un pareil préjugé établi parmi les hommes, d'ailleurs fort instruits, qui affirment avoir vu. Nous avons nous-même essayé, mais en vain, de le combattre et de l'infirmer par des notions acquises et des faits exacts, résultats d'un grand nombre d'observations par les naturalistes les plus habiles et les plus consciencieux; nous n'avons jamais pu y réussir. Comment, en effet, convaincre par des négations et des raisonnements des personnes qui affirment avoir vu ? »

ZOOLOGIE. — *Note sur une Truite d'Algérie* (Salar macrostigma, *A. Dum.*); *par* **M. Aug. Duméril.**

« Les poissons, comme on le sait, ne sont pas abondants dans les eaux douces de l'Algérie, et quelques-uns de ceux qui s'y rencontrent ne fournissent qu'une ressource alimentaire tout à fait insuffisante et peu estimée, à cause de l'infériorité des qualités de leur chair. Aussi, M. le Maréchal Vaillant a-t-il témoigné le désir de voir transporter de bonnes espèces dans les cours d'eau de notre colonie, et la Société impériale zoologique d'Acclimatation, s'efforçant de seconder les intentions généreuses de M. le Ministre, a proposé un prix pour l'introduction de poissons alimentaires dans les eaux douces ou saumâtres du territoire algérien. Déjà des tentatives heureuses ont été faites, et il y a lieu d'espérer qu'elles obtiendront un plein succès.

» Avant que les ressources promises par ces louables efforts puissent être considérées comme véritablement acquises à nos colons, il importe de ne négliger aucune occasion d'explorer avec soin tous les cours d'eau, qui renferment peut-être plus d'espèces qu'on ne l'a cru jusqu'à ce jour. C'est

ainsi que M. le docteur Guyon a pêché, dans les oasis du cercle de Biscara, et plus au sud, jusqu'à Tuggurth, puis sur le versant nord de l'Atlas, à plus de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, des poissons intéressants qui, étudiés d'abord par M. P. Gervais, viennent d'être récemment l'objet d'un nouvel examen de la part de M. Valenciennes. (*Comptes rendus*, tome XLVI, page 711.)

» C'est ainsi encore qu'une espèce du genre Truite, dont on ignorait la présence dans nos possessions de l'Algérie, a été trouvée en abondance par M. le colonel Lapasset, commandant supérieur du cercle de Philippeville. Elle vit dans les eaux torrentueuses et limpides de l'Oued-el-Abaïch, en Kabylie, à 40 kilomètres ouest de la ville de Collo. M. Lucy, receveur général du département des Bouches-du-Rhône, en a rapporté deux exemplaires, qui sont placés sous les yeux de l'Académie.

» Ce Salmonoïde appartient au genre Truite proprement dit, qui est caractérisé surtout par la présence d'une double rangée de dents implantées sur l'os vomer, et que M. Valenciennes a désigné sous le nom de *Salar*, emprunté au poëte Ausone, mais dont il a fait une dénomination générique.

» Comparée aux espèces que comprend le genre dont il s'agit, cette Truite ne peut pas leur être assimilée. Elle forme une division nouvelle, et comme de volumineuses maculatures noires et arrondies, régulièrement disposées sur les flancs, en constituent l'un des caractères extérieurs les plus faciles à saisir, il est convenable de la nommer TRUITE A GRANDES TACHES (*Salar macrostigma*, A. Dum.).

» Sans donner ici une description complète de ce poisson, il est facile de signaler les différences qui le distinguent de toutes les Truites. Il n'en est aucune qui soit aussi trapue : ses formes, en effet, sont ramassées; les nageoires paires latérales et l'anale ou hypoptère sont plus rapprochées les unes des autres qu'elles ne le sont chez ses congénères. La dorsale ou épiptère, un peu plus haute qu'elle n'est longue, est située plus en arrière que chez les autres espèces, car ses premiers rayons dépassent à peine l'origine des catopes ou ventrales. La caudale ou uroptère, beaucoup plus fourchue que chez aucune Truite, se termine par des lobes effilés, dont la longueur est presque double de celle de la portion centrale de cette nageoire.

» On compte aux nageoires le nombre de rayons indiqué par cette formule :

$$\text{D. } \tfrac{3}{10} - \text{A. } \tfrac{2}{9} - \text{V. } \tfrac{1}{8} - \text{P. } \tfrac{1}{12} - \text{C. } \genfrac{}{}{0pt}{}{6}{\genfrac{}{}{0pt}{}{19}{5}}.$$

» La tête est comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur

totale. Le tronc présente, au niveau de la région céphalique, une inflexion assez prononcée, d'où résulte une légère incurvation de la région dorsale.

» La teinte générale offre une assez grande analogie avec celle des autres Truites ; elle a cependant, vers le dos, une nuance un peu plus foncée. Comme toutes ses congénères, cette espèce porte sur les flancs des taches rondes qui sont le centre de petits espaces plus clairs, rouges sans doute pendant la vie; elles constituent de chaque côté du corps trente-cinq à quarante taches ocellées, nettement séparées les unes des autres, et dont une seule est bien apparente sur l'opercule. L'épiptère, bordée de noir en avant, est semée de points noirs avec une certaine régularité; il s'en trouve un à à la base de la nageoire adipeuse, et le bord antérieur de l'hypoptère est noir. Les autres nageoires sont d'une couleur pâle uniforme.

» Sur chaque flanc, le long du trajet de la ligne latérale, on voit une série régulière de grosses maculatures noires et arrondies. Elles deviennent parfaitement distinctes au niveau de l'origine de l'épiptère, et à partir de ce point jusqu'au commencement des rayons de la caudale on en compte huit, dont le diamètre diminue à peine depuis la première jusqu'à la dernière. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la comète découverte par M. Donati le 2 juin 1858;* *par* **M. Yvon Villarceau.**

« Les premiers calculs entrepris pour déterminer l'orbite de la nouvelle comète ont donné des résultats fort divergents : cela tenait au trop faible intervalle de temps que comprenaient les obsevations, et aussi, à des discordances très-prononcées entre les observations elles-mêmes, discordances causées sans doute par la difficulté d'observer une aussi faible nébulosité.

» Il semblait donc qu'on dût attendre de nouvelles positions pour poursuivre les calculs; or, on ne possède actuellement que les observations faites du 7 au 19 juin, et le mois de juillet va s'écouler sans qu'on en ait probablement recueilli une seule. Dans cette situation, il convient de tirer des données que l'on possède le meilleur parti possible, afin de faciliter la recherche de la comète vers le mois de septembre, si l'on ne peut parvenir à la voir pendant le mois d'août.

» Dans ce but, j'ai fait usage de l'ensemble des observations, au nombre de 19, pour calculer l'orbite de la comète. J'ai pu constater la grande indétermination des résultats : ainsi, par exemple, les 7 observations de Florence, faites du 7 au 13 juin, peuvent être représentées, dans les limites de leurs erreurs, par une parabole à mouvement direct, tandis que l'en-

semble des observations conduit à une trajectoire dont le sens est rétrograde. Actuellement encore, il est possible de satisfaire à l'ensemble des observations, aussi bien avec une parabole, qu'avec une ellipse de près de quinze années de révolution ; on en jugera par les comparaisons que nous donnerons ci-dessous. Voici les résultats que nous avons obtenus :

	Éléments elliptiques.	*Éléments paraboliques.*	
Passage au périhélie, T. M. de Paris :	1858, Sept. 23,08227	1858, Octobre 12,39390	
Distance périhélie.	(log = 9,6795989) 0,4781882	(log = 9,8581116) 0,7212928	
Longitude du nœud ascendant............	167°.31′.4″,3	164°.45′.9″,9	Équinoxe moyen du 1er janv. 1858
Longitude du périhélie.................	304.50.6,7	287.49.58,1	
Inclinaison............................	117.17.0,7	120.13.14,0	
Excentricité...........................	0,9204470	1,0000000	

Comparaison de ces éléments avec les observations.

LIEU DE L'OBSERVATION.	DATE 1858.	ELLIPSE. — Observation — Calcul.		PARABOLE. — Observation — Calcul.	
		$\cos \mathfrak{D}\,\delta\mathfrak{A}$.	$\delta\mathfrak{D}$.	$\cos \mathfrak{D}\,\delta\mathfrak{A}$.	$\delta\mathfrak{D}$.
Florence...............	Juin 7	— 25″,4	+ 22″,1	— 3″,8	+ 16″,5
Florence...............	8	— 5,3	— 10,3	+ 9,6	— 15,2
Florence...............	9	— 8,3	— 4,0	+ 0,8	— 6,8
Florence...............	10	— 5,4	+ 7,3	— 0,3	+ 5,9
Florence...............	11	+ 5,0	+ 12,8	+ 7,3	+ 14,3
Padoue.................	12	— 4,8	+ 5,4	— 4,1	+ 5,4
Florence...............	12	— 18,8	+ 17,4	— 18,2	+ 17,5
Padoue.................	13	— 4,1	— 14,0	— 4,2	— 13,8
Florence...............	13	— 25,0	+ 29,5	— 25,1	+ 29,8
Berlin.................	13	— 2,3	— 11,8	— 2,4	— 11,6
Berlin.................	14	— 6,8	— 8,3	— 6,7	— 8,1
Vienne.................	14	+ 8,4	— 4,6	+ 8,5	— 4,4
Florence...............	15	+ 34,1	— 32,7	+ 35,5	— 32,9
Vienne.................	15	+ 12,9	»	+ 14,2	»
Berlin.................	15	— 9,9	— 1,2	— 8,3	— 1,4
Berlin.................	16	— 6,9	— 11,5	— 3,0	— 12,5
Florence...............	17	+ 31,1	— 21,0	+ 37,8	— 22,9
Florence...............	19	+ 22,5	+ 13,9	+ 38,4	+ 9,1
Padoue.................	19	— 10,3	+ 17,0	+ 5,7	+ 12,2

» Les éléments paraboliques sont plus probablement approchés des

véritables que les éléments elliptiques; aussi sera-t-il préférable de s'en servir pour rechercher la comète. Dans le cas où elle ne se trouverait pas dans le voisinage du lieu assigné sur la parabole, on aurait la ressource de poursuivre les recherches dans la région comprise entre ce dernier et le lieu elliptique.

» D'après ces éléments, on peut être certain que le passage au périhélie aura lieu vers la fin de septembre ou dans la première quinzaine d'octobre. La forte latitude héliocentrique de la comète et la diminution de la distance tant au soleil qu'à la terre la rendront alors facile à observer et peut-être même permettront de la voir à l'œil nu. »

BOTANIQUE. — *Sur le parasitisme de* l'Osyris alba; *par* **M. J.-E. Planchon.**

« En 1847, un botaniste anglais, M. Mitten, reconnut que les racines des *Thesium* adhèrent au moyen de suçoirs aux racines de diverses plantes. Un pareil fait surprit beaucoup chez des végétaux à feuilles vertes, car M. Decaisne n'avait pas encore signalé le parasitisme tout semblable des Rhinanthacées. Les *Thesium* appartenant, comme on sait, à la famille des Santalacées, l'analogie pouvait faire supposer une vie également parasitique chez l'*Osyris alba*, qui représente, dans le sud de l'Europe, le type le plus développé de ce groupe. Excité par les conseils de M. Decaisne, je cherchais donc à vérifier cette présomption; mais depuis deux ans mes tentatives étaient restées vaines. Les racines fragiles de l'*Osyris* laissaient attachés aux racines nourricières les organes de succion qui pouvaient seuls dévoiler leur caractère parasitique. Plus heureux, cette année, j'ai pu faire sur ce sujet de nombreuses observations dont j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les résultats les plus saillants.

» L'*Osyris alba* vit en parasite sur de nombreux végétaux herbacés ou ligneux (tous vivaces) appartenant à des familles différentes de la classe des dicotylédones. Il implante ses suçoirs sur les racines ou les rhizomes qu'il rencontre à sa portée, sans épargner même sa propre espèce. *Ailanthus*, *Rhus coriaria*, *Ulmus campestris*, *Jesminum fruticans*, *Pinus halepensis*, *Rosa canina*, *Silene italica*, *Lychnis dioica*, *Rubia peregrina*, tout ce qui peuple les haies ou les taillis est sujet à ses attaques.

» Les racines de l'*Osyris* naissent éparses sur de longs rhizomes qui rampent sous terre à une faible profondeur. Elles consistent en fibres peu ramifiées et dont le diamètre extrême ne dépasse pas $0^m,002$. Leurs organes de succion sont des espèces de ventouses hémisphériques ou coniques dont les

dimensions varient entre celle d'une tête d'épingle et celle d'une capsule de gland. Une même fibre radicale fournit une, deux, trois ou même toute une série de ventouses. Celles-ci embrassent étroitement par leur pourtour la racine nourricière. Elles s'y implantent, du reste, au moyen d'un processus ou mamelon charnu, cylindrique ou discoïde, qui pénètre dans la racine étrangère, tantôt s'arrêtant dans l'épaisseur même du paranchyme cortical, tantôt s'insinuant entre l'écorce et le bois, tantôt, mais plus rarement, perçant même jusqu'au tissu ligneux.

» Le mamelon de succion est formé, dans tous les cas, par un tissu cellulaire que sépare en deux zones un étui de vaisseaux moniliformes ponctués. La zone intérieure est un cylindre médullaire, l'extérieur est un parenchyme cortical. Le contact du mamelon avec le tissu de la racine nourricière s'établit par une simple couche de cellules formant la surface inférieure du mamelon.

» L'*Osyris* présente dans ses rhizomes adultes comme dans ses tiges une moelle, des rayons médullaires et des faisceaux de fibres du liber qui manquent dans les racines. Il n'y a pas, du reste, entre les rhizomes et les tiges aériennes ces différences que M. Chatin a cru y voir, sans doute parce qu'il n'a eu sous les yeux que des rhizomes de l'année, au début de leur évolution. Je n'ai pu découvrir dans ces organes de véritables trachées. Toutes les cellules ligneuses, comme celles du parenchyme médullaire, sont criblées de ponctuations.

» L'affinité intime qui lie entre elles toutes les Santalacées fait supposer que la plupart, sinon tous les types de ce groupe, sont des parasites. J'en dirai autant des Olacinées véritables (*Olax, Ximenia, Heisteria, Liriosma, Opilia, etc.*), qui se confondent presque avec les Santalacées. La couleur noire que prennent la plupart de ces plantes en se desséchant et leur absence dans les jardins plaident en faveur de cette idée.

» Je regrette de n'avoir pu suivre encore les phénomènes de la germination ni chez l'*Osyris* ni chez le *Thesium*. Cette étude, que je me propose de faire en temps utile, permettra sans doute de constater dans quelle mesure ces plantes sont parasites. Prennent-elles une partie de leur nourriture dans le sol? Toutes leurs fibres radicales produisent-elles des ventouses? Quelle est la durée des ventouses? Toutes ces questions ne peuvent être résolues que par une étude prolongée. Constatons, en attendant, que les sujets attaqués par l'*Osyris* ne paraissent pas souffrir beaucoup de sa présence et remplissent, comme à l'ordinaire, leurs fonctions végétatives et reproductrices. »

M. Vattemare transmet l'image photographique d'un morceau de cristal de roche trouvé en 1826 dans une mine d'argent, à 500 milles de la ville de Mexico, et qui se trouve aujourd'hni dans un Musée de New-York. Ce morceau, qui pèse 87 kilogrammes, a 893 millimètres de circonférence et 596 millimètres de hauteur.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 19 juillet 1858 les ouvrages dont voici les titres :

L'Éducation domestique de l'enfant et de l'adulte, ou l'Art de corriger les défauts et les vices et d'exciter les qualités et les vertus; par M. L.-L. Vallée. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Traité spécial d'hygiène des familles, particulièrement dans ses rapports avec le mariage au physique et au moral et les maladies héréditaires; par le Dr Francis Devay ; 2e édition. Paris, 1858 ; 1 vol. in-8°. (Renvoyé à titre de renseignements à la Commission des sourds-muets.)

Examen de quelques points de l'histoire géographique du Brésil, etc.; par M. F.-A. de Varnhagen. Paris, 1858 ; br. in-8°.

Vespuce et son premier voyage, ou Notice d'une découverte et exploration primitive du golfe du Mexique et des côtes des États-Unis en 1497 *et* 1498; *par* le même. Paris, 1858; br. in-8°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Sciences. T. IV, 1er fascicule. Année 1858; in-4°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle ; 59e livraison; in-4°.

Sulle... *Observation sur l'identité du Nostoc et du Collema ; par* Mme Élisabeth Fiorini-Mazzanti. Rome, 1857 ; br. in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Montagne.)

Saggio.. *Essai de calcul original* (quadrature des courbes); *par* M. O. Gianotti ; br. in-8°.

Cenno storico. *Essai historique*... (Brochure du même auteur sur ses écrits relatifs à la quadrature du cercle.) Casale, 1858 ; in-12.

Reports... *Comptes rendus des explorations faites en 1853-56, par ordre du congrès, pour déterminer le tracé le plus économique d'un chemin de fer entre le Mississipi et l'océan Pacifique;* t. VII. Washington, 1857; in-4°. (Transmis par M. Vattemare.)

Untersuchungen... *Recherches sur l'Histoire naturelle de l'homme et des animaux; par* M. J. MOLESCHOTT, de Zurich; 4e volume, 2e livraison. Francfort, 1858; in-8°.

L'Académie a reçu dans la séance du 26 juillet les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences publiés conformément à une décision de l'Académie en date du 13 *juillet* 1835; *par* MM. les SECRÉTAIRES PERPÉTUELS. T. XLV; in-4°.

Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des Sciences de Paris; par M. H. MILNE EDWARDS. T. III, 2e partie. *De la circulation du sang.* Paris, 1858; in-8°.

Le jardin fruitier du Muséum; par M. J. DECAISNE; 17e livraison in-4°.

Leçons cliniques sur les maladies chroniques de l'appareil locomoteur, professées à l'Hôpital des Enfants malades pendant les années 1855, 1856, 1857; *par* M. le Dr H. BOUVIER. Paris, 1858, avec un atlas in-folio de 20 planches intitulé : *Déviation de la colonne vertébrale.*

Ouvrages adressés pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.

Considérations médico-chirurgicales sur la tumeur blanche. Examen pathologique, clinique et critique de la tumeur blanche envisagée particulièrement au point de vue de la pathologie et de la thérapeutique médicales; par M. le Dr SCHEVING. Lorient, 1858; in-8°.

Les climats de montagnes considérés au point de vue médical; par M. le Dr H.-C. LOMBARD; 2e édition. Genève-Paris, 1858; in-12

Recherches sur les fièvres paludéennes, suivies d'études physiologiques et médicales sur la Sologne; par le Dr Édouard BURDEL. Paris, 1858; in-12.

Flore de la Champagne, description succincte de toutes les plantes cryptogames et phanérogames des départements de la Marne, des Ardennes, de l'Aube et de la

Haute-Marne, leurs propriétés médicales, usages économiques, industriels, et intérêt agricole. Manuel d'herborisation ; par M. le Dr Remy père. Reims, 1858 ; in-12.

L'Aluminium et les métaux alcalins. Recherches historiques et techniques sur leurs propriétés, leurs procédés d'extraction et leurs usages; par MM. Charles et Alexandre Tissier. Paris-Rouen, 1858 ; in-12.

Note scientifique sur l'homœopathie; par le Dr T. Gallard. Paris, 1858 ; br. in-8°.

Notice sur les instruments de précision construits par J. Salleron. 1re partie, *Météorologie*. Paris, 1858 ; br. in-8°.

Faits pour servir à l'analyse des sucres; par M. Louis Cazac, $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Le stéréomonoscope. Nouvel instrument dont le principe est fondé sur la découverte de la propriété inhérente au verre dépoli de présenter en relief l'image de la chambre obscure; par M. A. Claudet. Paris, 1858 ; br. in-8°.

Note relative aux périodes d'une intégrale d'ordre quelconque ; par M. Marie. $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Note sur la distribution des pressions dans les systèmes élastiques; par M. Alexandre Dorna. $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Memoria... *Mémoire sur les pressions supportées par les points d'appui d'un système équilibré et sur le point de se mouvoir; par* le même. Turin, 1857 ; br. in-4°.

The north-west... *Sur le passage nord-ouest et les plans pour la recherche de sir John Franklin; par* M. J. Brown. Londres, 1858 ; 1 vol. in-8°.

Almanach... *Almanach de l'Académie impériale des Sciences de Vienne,* 2e année, 1852 ; in-12.

Živa... *Živa, Journal de Sciences naturelles rédigé par* M. Purkyně et Krejči (en langue Bohême) 2e à 5e années. Prague, 1854-57 ; in-8°. (La première année avait été reçue précédemment.)